

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-355729

(43)Date of publication of application : 24.12.1999

-----  
(51)Int.Cl. H04N 5/937  
G11B 20/10

-----  
(21)Application number : 11-121758 (71)Applicant : LG ELECTRONICS INC

(22)Date of filing : 28.04.1999 (72)Inventor : KIM HYEONG JOON  
LEE JIN SOO

-----  
(30)Priority

Priority number : 98 9815177

Priority date : 28.04.1998

Priority country : KR

-----  
(54) ADAPTIVE DISPLAY SPEED AUTOMATIC ADJUSTER OF MOVING VIDEO  
AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To adaptively change reproduction speed in variable-speed reproduction period to match visual characteristics of a human by dynamic characteristics of the video by detecting ratio of change of a video and reproducing the

video at higher speed or lower speed than the high or low reproduction speed having predetermined constant speed according to the change.

SOLUTION: A cut of the moving video is detected by reading a digital moving video life 101 to be displayed and the number of frames between two cuts is extracted by a cut detecting module 102a. A differential video between the frames of the video is calculated and pieces of moving video data for variable speed and the constant speed including detection information of the modules 102a, 102b are stored in first and second storage modules 103 and 104 by a differential video module 102b. Acceleration/deceleration of display speed during the variable-speed reproduction period is controlled by judging a degree of the change of the video from the number of frames between the cuts and the differential video by a display module 105. Thus, the degree of variable speed is automatically adjusted in consideration of sensation characteristics of the human.

-----  
LEGAL STATUS [Date of request for examination] 28.04.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3114143

[Date of registration] 29.09.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**JPO and INPIT are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1.This document has been translated by computer. So the translation may not  
reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] A moving picture detection means to read the digital moving picture file  
to display, to detect the cut of a moving picture, and to search for the difference  
image between the two detected frames which the number of the frames  
between two cuts was extracted, and the moving picture followed, A storage  
means to memorize new moving picture data including the number and  
difference image information on a frame between said two cuts with the original  
moving picture file, Accommodative display rate automatic regulation equipment  
of the moving picture characterized by including a display means to display a

moving picture at a rate quicker than the display rate set up to the period within a gear change display period, using said moving picture data or the original moving picture.

[Claim 2] The number of the frames between said two cuts is accommodative display rate automatic regulation equipment of the moving picture according to claim 1 characterized by being the distance information for judging conversion of a scene.

[Claim 3] Said difference image information is accommodative display rate automatic regulation equipment of the moving picture according to claim 1 characterized by being the rate of change of a motion of an image.

[Claim 4] Said moving picture detection means is accommodative display rate automatic regulation equipment of the moving picture according to claim 1 characterized by the thing which the moving picture followed, and for which the rate of change of a moving picture is detected from the number of the frames between two cuts.

[Claim 5] Said display means is accommodative display rate automatic regulation equipment of the moving picture according to claim 1 characterized by making the number of the frames flown on the basis of the number of the frames

detected with said moving picture detection means change, and performing a high-speed display.

[Claim 6] the number of said frames to fly --  $Skip\_k = Integer$  -- the accommodative display rate automatic regulation equipment (it is here) of the moving picture according to claim 5 characterized by being adjusted by the formula of  $[Dist(k)/(aDist(k) + b)]$  The number of the frames which applied  $ip\_k$  off to the frame from the k-th cut to the k+1st cuts, The predetermined constant for deciding extent of the according [ the number of the total frames between two cuts and a ] to magnitude of  $Dist(k)$  automatic rate accommodation when  $Dist(k)$  continues, Integer is a predetermined constant for defining the minimum time amount required for b displaying during a cut and a cut, and integer-ization of the computed value.

[Claim 7] Accommodative display rate automatic regulation equipment of the moving picture according to claim 6 characterized by the number ( $Skip\_k$ ) of the frames which will be flown if said  $Dist(k)$  is large increasing, and being displayed relative more quickly within a high-speed period, and for the number ( $Skip\_k$ ) of the frames to fly decreasing and being relatively displayed more slowly within a high-speed period if  $Dist(k)$  is small.

[Claim 8] The period during all cuts and cuts is accommodative display rate automatic regulation equipment of the moving picture according to claim 6 characterized by displaying b fixed hours altogether irrespective of the die length when said a is 0, and displaying the period during all cuts and cuts  $1/a$  time as quickly as the usual rate when said b is 0.

[Claim 9] Said moving picture detection means is accommodative display rate automatic regulation equipment of the moving picture according to claim 1 characterized by detecting the rate of change of a moving picture from the difference image between the frames which the moving picture adjoined.

[Claim 10] Said display means is accommodative display rate automatic regulation equipment of the moving picture according to claim 1 characterized by making the period of a frame change on the basis of the magnitude of the detected difference image, and performing low-speed playback.

[Claim 11] The period of said frame changed is  $T'(n) = T_{orig}(n) * mDiff(n) * \beta$ . if it is  $T'(n) < T_{min}$  --  $T'$  -- the accommodative display rate automatic regulation equipment (here) of the moving picture according to claim 4 characterized by being adjusted by the formula of  $(n) = T_{min} T'$  (n) is the period of the frame with which the n-th frame was changed, and  $T_{orig}$  is the period of the original frame.

the case of (NTSC -- 1 / 30-second), and  $mDiff(n)$  -- the magnitude of a difference image with the contiguity frame in the  $n$ -th frame, and  $T_{min}$  -- an equipment -- it is the period of the minimum anaclitic frame and  $\beta$  is a rate accommodation multiplier which determines extent of automatic rate accommodation.

[Claim 12] If the magnitude ( $mDiff(n)$ ) of said difference image is large, the period ( $T'(n)$ ) of a frame becomes large and are relatively displayed more slowly within a low-speed period, and if the magnitude ( $mDiff(n)$ ) of a difference image is small Accommodative display rate automatic regulation equipment of the moving picture according to claim 11 characterized by for the period ( $T'(n)$ ) of a frame becoming small and being displayed relative more quickly within a low-speed period.

[Claim 13] The phase of reading a moving picture file from the storage means of digital data, The phase of extracting the difference image between two frames which detected the cut and continued and which the number of the frames between two cuts was extracted, and said moving picture followed from said moving picture file, The phase of memorizing the number and difference image information on a frame between said cuts with the original moving picture file,

The number of the frames flown on the basis of the number of the frames between said memorized cuts is adjusted. The accommodative display rate automatic regulation approach of the moving picture characterized by consisting of the phase of performing a high-speed display, and the phase of adjusting the period of a frame on the basis of said memorized magnitude of a difference image, and performing a low-speed display.

[Claim 14] The accommodative display rate automatic regulation approach of the moving picture according to claim 13 characterized by for the number of the frames which will be flown if the distance between the continuous cuts is large in said high-speed display phase increasing, being displayed relative more quickly within a high-speed period, and for the number of the frames which will be flown if the distance between the continuous cuts is small decreasing, and being relatively displayed more slowly within a high-speed period.

[Claim 15] The accommodative display rate automatic regulation approach of the moving picture according to claim 13 characterized by the period of a frame becoming large and being relatively displayed more slowly within a low-speed period if two inter-frame difference images are large, and for the period of a frame becoming small and being displayed relative more quickly within a



low-speed period in said low-speed display phase if two inter-frame difference images are small.

[Claim 16] The accommodative display rate automatic regulation approach of the moving picture according to claim 13 characterized by performing alternatively a gear change display mode or automatic rate accommodation mode within the gear change period of a moving picture file in said display phase.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the accommodative display rate automatic regulation equipment and the approach which enabled accommodative gear change to which it is made adapted for change of a motion of the image in the playback period which changed gears, and a high speed or low-speed reproduction speed is especially changed within the gear change period of a high-speed display (high-speed playback) or a low-speed display (low-speed playback) about the display approach of a moving picture.

[0002]

[Description of the Prior Art] Since the reproduction speed is being fixed to the fixed rate defined beforehand, when performing a high speed or low-speed playback, a viewer's visual property cannot be satisfied in the gear change playback mode of the conventional moving picture. For example, at the time of high-speed playback, in the intense scene of change of the screen by time

amount, a user cannot recognize the scene easily and, on the other hand, the sensibility currently fast forwarded does not carry out by the late scene of change of a screen. Moreover, at the time of low-speed playback, in the intense scene of change of the screen by time amount, since it may pass quickly and a screen converts further slowly in the late scene of change of a screen conversely even if a user wants to recognize the scene slowly, it tends to become tedious.

[0003] Usually, high-speed playback is performed for the purpose of high-speed retrieval, and low-speed playback is performed for the purpose of observing a specific motion to a precision more. therefore -- if it actually thinks from a user's vision and sensuous viewpoint -- a high speed and a low speed -- the scene conversion slowly made some is expected in intense Tokoro of change of a motion, and, in any case, conversion of a quick scene is somewhat expected by late Tokoro of change of a motion. However, a demand of such a user cannot be answered in the conventional fixed gear change playback.

[0004] That is, if the reproduction speed of a moving picture is reproduced in the state of gear change of a high speed or a low speed in the case of conventional image equipment, since it will reproduce at the fixed fixed high speed or fixed low speed, the following problems arise. When conversion of a scene is a late

image at the time of high-speed playback, since tedious scene conversion advances even if it reproduces at a quick rate, the purpose (dynamic viewing and listening between scenes) of high-speed playback fades. On the contrary, when scene conversion is a quick image, scene conversion is too quick and retrieval comes to be hard. Since scene conversion is a high speed at the time of low-speed playback even if it reproduces at a late rate in the case of the quick image of a motion, the purpose (precise viewing and listening between scenes) of low-speed playback is spoiled. On the contrary, in the case of the image which does not almost have a motion like a halt image, the tedious advance must be watched over long duration.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Made in order that this invention might solve the trouble generated at the time of gear change playback of the conventional moving picture, the purpose is enabling it to change change \*\*\*\*\* playback extent of the image within a gear change playback period.

[0006]

[Means for Solving the Problem] this invention -- the rate of change of an image -- detecting -- the change -- responding -- beforehand -- a law -- it is

characterized by reproducing at a rate quicker than the high speed or low-speed reproduction speed of \*\*\*\*\* constant speed, or reproducing at a late rate. Thus, this invention changes the reproduction speed within the gear change playback period accommodative according to human being's vision property with the dynamic trait of an image.

[0007]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, \*\*\*\* explanation is given with reference to the drawing of attachment of the accommodative display rate automatic regulation equipment of the moving picture by this invention, and the desirable operation gestalt of the approach. Drawing 1 is a block diagram by the accommodative rate automatic regulation equipment of the moving picture of this operation gestalt, and drawing 2 is a flow chart by the accommodative rate automatic regulation approach of a moving picture. As shown in drawing 1, the accommodative rate automatic regulation equipment of the moving picture of this operation gestalt Cut detection module 102a which detects extent of change of an image in order to control the reproduction speed in a gear change playback period by the digital moving picture file 101, extracts the cut in an image, and calculates the number of the frames between cuts, The information detection

module 102 for rate accommodation which consists of difference image detection module 102b memorized in quest of the inter-frame difference image of an image, The 2nd storage module 104 which memorizes the 1st storage module 103 and the moving picture data for constant speeds which memorize the moving picture data for gear change including the detection information on cut detection module 102a and difference image detection module 102b, The display module 105 which judges change extent of a frame number and an inter-frame difference image to the image during a cut, and carries out \*\* / decrease control of the display rate in a gear change playback period is included.

[0008] In cut detection module 102a, detection of the cut for the judgment of scene conversion, the indexing of the detected cut, and the distance (number of frames) information between cuts are extracted and memorized. Extent of change which detects the following inter-frame difference image and moves by difference image detection module 102b for every frame (motion of an image) is memorized. In a display module 105, it has an algorithm about the distance between the extracted cuts (the number of frames) to high-speed playback, and an algorithm about the rate of change and rate of a motion to low-speed playback which were detected.

[0009] Drawing 2 shows the flow chart of the accommodative rate automatic regulation approach of the moving picture of above-mentioned this invention, and explains concrete relation of operation with reference to drawing 1 . The accommodative rate automatic regulation equipment of a moving picture reads the predetermined moving picture file 101 (201). In the phase of the information detection module 102 for rate accommodation, each activation of cut detection module 102a and difference image detection module 102b is performed to coincidence. After cut detection and difference image detection are performed to coincidence, the information detected from each module is memorized with new moving picture data and a moving picture file. This corresponds to the 1st storage module 103 and the 2nd storage module 104 in drawing 1 .

[0010] First, the cut detection phase 202 is performed the following process. A cut is an element which classifies between the scene of a moving picture, and scenes. Therefore, the cut defined as the boundary of the scene which changes a screen rapidly is detected, the number of the indexing of the detected cut, and cuts, the next cuts following the cut and the frames of a between (distance information) is calculated, and the information is memorized with a moving picture file so that a location, a background, etc. in an image may change (204).

[0011] As mentioned above, the method (algorithm) of detecting a cut and asking for the number of the frames during a cut can use the approach of common knowledge of arbitration. A color histogram is used with this operation gestalt. This is regarding this scene as the same cut, when the difference of the color histogram between two continuous frames is beyond a critical value. Next, the number of the detected frames which enter between two cuts shows the distance between cuts, i.e., the distance information between two continuous cuts, (the number of frames). Thus, origin [ it consisted of continuous frames ] memorizes the extracted cut information (location of a cut), and the distance information during a cut (the number of frames) to the 2nd storage module 104 with the original moving picture file 101. The 2nd storage module 104 is realizable by distributing a memory area appropriately using the same memory as the 1st storage module.

[0012] Next, a difference image detection phase (203) is performed by the following process. The magnitude of a difference image is the difference of the motion between two frames which adjoined, and when a big motion exists between two frames which are forward and backward in time or the screen itself changes, it becomes large. Therefore, the magnitude of a difference image



subtracts the pixel value corresponding to the n-th frame and the n+1st frames, respectively, and should just calculate it. Thus, the information on the magnitude of the difference image searched for is memorized to the 2nd storage module 104 with the moving picture file 101 of the origin which consisted of continuous frames (204).

[0013] A storage phase (204) memorizes the result of cut detection or difference image detection with the original moving picture file. Thus, gear change control to which the image was fitted using the cut detection information and difference image detection information which were memorized at the time of activation of the high-speed playback or low-speed playback by demand of a user is performed. The process is performed in the procedure of a phase (205) thru/or a phase (210), and is performed by the display module 105 of drawing 1.

[0014] When the number of the frames flown when a user desires high-speed playback (the number of the frames made to skip) is adjusted, the rate within a high-speed period is adjusted appropriately and it desires low-speed playback, the period of a frame is changed and the rate within a low-speed period is adjusted appropriately.

[0015] First, the case where high-speed playback is demanded by the user is

explained. When it desires high-speed playback by this invention, if the rate of change of a screen is large, the rate of change which a user senses will be uniformly maintained in comparison by displaying slowly in high-speed playback notes, and displaying from original high-speed reproduction speed, in them more quickly [ when reverse ] than original high-speed reproduction speed. Thus, irrespective of the gear change period of a moving picture, a user can adjust reproduction speed with almost same recognition extent over the whole term of high-speed gear change, and can search fitting high-speed reproduction speed to an image within the period, and carrying out \*\* / gear change control for a moving picture minute. This has solved the constraint by the number of the frames to fly having been fixed that it went on at the high speed and the section when many important frames are contained was not able to be searched to a precision, either, in high-speed playback of the conventional moving picture. In the former, the original frame was flown and displayed at fixed spacing (for example, five frames) at the time of a high-speed display. On these specifications, conventional high-speed playback and low-speed playback are called high-speed playback of ordinary earliness, and low-speed playback of ordinary earliness. The user enables it to choose playback by accommodative

\*\*/gear change which was described above, high-speed playback of ordinary earliness, and low-speed playback with this operation gestalt.

[0016] As described above, it judges whether it is high-speed playback for accommodative \*\* / gear change control within a high-speed playback period (205). As for a display module 105, in high-speed playback, therefore, accommodative \*\* / gear change is performed for performing the following display control in the high-speed display phase 206. That is, the number of the frames flown with an algorithm like a degree type is adjusted.

$$\text{Skip}_k = \text{integer} [\text{Dist}(k) / (a \text{Dist}(k) + b)] \text{ ----- Formula 1}$$
$$\text{then Skip}_k = 1 \text{ ----- Formula 2}$$

the number of the frames which applied Skip<sub>k</sub> off to the frame from the k-th cut to the K+1st cuts, and Dist (k) here The predetermined constant for deciding extent of continuous according [ the distance information between two cuts (the number of the total frames) and a ] to magnitude of Dist (k) automatic rate accommodation, The predetermined constant for defining the minimum time amount required for b displaying between one a cut and a cut and integer show integer-ization of the computed value.

[0017] When between a cut and cuts is shorter than the short \*\* past \*\* display time amount b, it displays at the rate of usual, and is made not to abolish the

information on the period by the formula 2. Since it is decided beforehand, when the number of the frames to fly is adjusted, if the distance during a cut is large (i.e., if a Dist (k) value and the value of a and b have large Disk (k)), number Skip\_k of the frame to fly increases and they are displayed relative more quickly within a high-speed period. several [ of the frame which will be flown if Disk (k) is small (if the distance between cuts is small) ] -- Skip\_k decreases and it is relatively displayed more slowly within a high-speed period.

[0018] Moreover, by specifying appropriately the constant a which adjusts the constant b and the relative rate for adjusting the whole rate, number Skip\_k of the frame to fly is considered with the distance between cuts, and can change automatic regulation extent of a rate. Regardless of that die length, b hours of regularity are displayed altogether at the period between all cuts in case a is 0 at this time. And only 1/a time, the period between all cuts in case b is 0 is quickly displayed by ordinary earliness, and serves as a general high-speed display method from it.

[0019] Next, the case where low-speed playback is demanded by the user is explained. When it desires low-speed playback with this operation gestalt, if a motion of a moving picture is large, the rate of change which a user senses will

be uniformly maintained in comparison by displaying slowly and displaying from the rate of ordinary low-speed playback, within a low-speed playback period, more quickly than the rate of low-speed playback ordinary when reverse. Thus, irrespective of the gear change period of a moving picture, a user can adjust reproduction speed with almost same recognition extent over the whole term of low-speed gear change, and can search carrying out \*\* / gear change control of the low-speed reproduction speed accommodative within the period for a moving picture to a precision. Since the period of a frame is being fixed by low-speed playback of the conventional moving picture, many important frames advance also in the period which is not included at a low speed, and, as for this, constraint that tedious retrieval is performed is canceled. The period of said frame means the period at the time of the time amount by which one frame is displayed by the screen, i.e., the normal playback expressed as "Torig", here. In the former, it displays slowly by specifying the period of a frame more greatly than the period of the frame at the time of normal playback at the time of a low-speed display. The user enabled it to perform alternatively low-speed playback of ordinary earliness, and low-speed playback of accommodative \*\*/gear change with this operation gestalt.

[0020] When accommodative \*\* / gear change control is chosen within a low-speed playback period by stages (207), therefore, as for a display module 105, accommodative \*\* / gear change is performed for performing the following display control in a low-speed display phase (208).  $T'(n) = T_{orig}(n) * mDiff(n) * \beta$  -- it is --  $T'$  -- if it is  $(n) < T_{min}$  --  $T'$  -- accommodative \*\*/gear change are performed within a low-speed playback period by making the period of a frame change with the algorithm of  $(n) = T_{min}$ . the period of the frame with which, as for  $T'(n)$ , the n-th frame was changed here -- it is --  $T_{orig}$  -- the period of the frame at the time of normal playback -- it is -- the case of (NTSC -- 1 / 30-second), and  $mDiff(n)$  -- the magnitude of a difference image with the contiguity frame in the n-th frame, and  $T_{min}$  -- an equipment -- it is the period of the minimum anaclitic frame and  $\beta$  is a rate accommodation multiplier which determines extent of automatic rate accommodation. Since  $T_{orig}(n)$ ,  $T_{min}$ , and a  $\beta$  value are decided beforehand, if the period ( $T'(n)$ ) of a frame is adjusted If the magnitude ( $mDiff(n)$ ) of a difference image is large, the period ( $T'(n)$ ) of a frame will become large. It is relatively displayed more slowly within a low-speed period, and if the magnitude ( $mDiff(n)$ ) of a difference image is small, the period ( $T'(n)$ ) of a frame becomes small and is displayed relative more quickly within a

low-speed period.

[0021] The period of a frame can make automatic regulation extent of a rate change with the magnitude of a difference image, when a low-speed playback algorithm specifies the rate accommodation multiplier beta appropriately. Thus, it is performed until accommodative display rate automatic regulation within a gear change period has a deactivate request by stages (209), and if there is a deactivate request, it will return to the phase (201) of stopping a gear change display by stages (210), and reading a moving picture file.

[0022]

[Effect of the Invention] As explained in full detail above, when it displays a moving picture quickly or slowly according to the accommodative rate automatic regulation equipment of the moving picture of this invention, and its approach, human being's vision and sensuous property are considered and gear change extent within \*\* / gear change period can be regulated automatically. For example, in high-speed retrieval, through [ quicker ] and quicker intense Tokoro of change of a scene can search for the place which does not almost have change of a scene by the motion carried out more slowly. For example, in low-speed retrieval, through and the place where a motion of a moving picture is

intense where the place which does not almost have a motion of a moving picture is quicker are advanced more slowly, and can be searched to a precision. Thus, the image which will seldom move like a concert by attaining precise retrieval also with an image with many motions like a sport relay broadcast within a gear change period if displayed relatively quickly or slowly from the gear change rate can be searched at a high speed. In addition, by performing alternatively high-speed playback of the existing ordinary earliness and low-speed playback, or accommodative accommodative \*\* / gear change control phase of this invention, the gear change playback suitable for a user's retrieval purpose is attained, and this invention can determine extent of the gear change by setup of an automatic rate accommodation multiplier.



---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram having shown the automatic rate adjustment of the moving picture of this invention.

[Drawing 2] It is the flow chart having shown the automatic rate accommodation approach of the moving picture of this invention.

[Description of Notations]

101: Moving picture file 102: Detection module of rate accommodation information

103 104: Storage module 105: Display module

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-355729

(43) 公開日 平成11年(1999)12月24日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	F I
H 0 4 N 5/937		H 0 4 N 5/93
G 1 1 B 20/10	3 2 1	G 1 1 B 20/10

C  
3 2 1 Z

審査請求 有 請求項の数16 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-121758

(22) 出願日 平成11年(1999) 4 月28日

(31) 優先権主張番号 1 5 1 7 7 / 1 9 9 8

(32) 優先日 1998年 4 月28日

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 590001669

エルジー電子株式会社

大韓民国、ソウル特別市永登浦区汝矣島洞  
20

(72) 発明者 ヒョン・ズン・キム

大韓民国・キョンギード・ションナムー

シ・ブンダンーク・ブンダンドン・(番  
地なし)・ハンシン ライフ・109-302

(72) 発明者 ジン・ス・イ

大韓民国・ソウル・ソンパーク・マチョン  
2-ドンドン・573・サムイク アパートメン  
ト・101-804

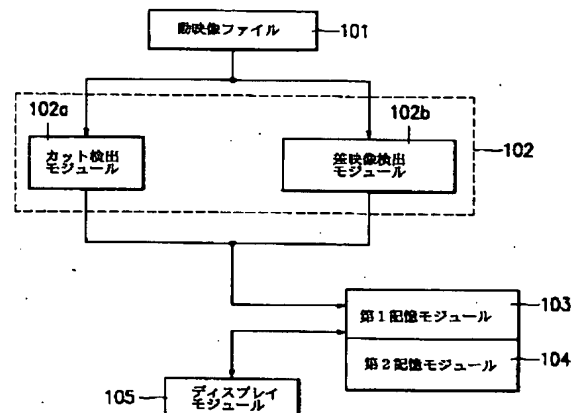
(74) 代理人 弁理士 山川 政樹

(54) 【発明の名称】 動映像の適応的ディスプレイ速度自動調節装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 変速再生期間内での映像の変化に応じて再生程度を変えられることができるようにすることである。

【解決手段】 本発明は、映像の変化の割合を検出し、その変化に応じてあらかじめ定められている一定速度の高速または低速再生速度より速い速度で再生したり、遅い速度で再生したりすることを特徴とするものである。このように、本発明は、映像の動的特性によってその変速再生期間内での再生速度を人間の視覚特性に合わせて適応的に変化させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ディスプレイするデジタル動映像ファイルを読み込んで動映像のカットを検出し、その検出された二つのカットの間のフレームの数を抽出し、動映像の連続した二つのフレームの間の差映像を求める動映像検出手段と、

前記二つのカットの間のフレームの数及び差映像情報を含む新たな動映像データを、元の動映像ファイルと共に記憶する記憶手段と、

前記動映像データや元の動映像を用いて、変速ディスプレイ期間内にその期間に対して設定されるディスプレイ速度よりも速い速度で動映像をディスプレイするディスプレイ手段とを含むことを特徴とする動映像の適応的ディスプレイ速度自動調節装置。

【請求項 2】 前記二つのカットの間のフレームの数は、場面の転換を判定するための距離情報であることを特徴とする請求項 1 記載の動映像の適応的ディスプレイ速度自動調節装置。

【請求項 3】 前記差映像情報は、映像の動きの変化率であることを特徴とする請求項 1 記載の動映像の適応的ディスプレイ速度自動調節装置。

【請求項 4】 前記動映像検出手段は、動映像の連続した二つのカットの間のフレームの数から動映像の変化率を検出することを特徴とする請求項 1 記載の動映像の適応的ディスプレイ速度自動調節装置。

【請求項 5】 前記ディスプレイ手段は、前記動映像検出手段で検出されたフレームの数を基準に飛ばすフレームの数を変更させて高速ディスプレイを行うことを特徴とする請求項 1 記載の動映像の適応的ディスプレイ速度自動調節装置。

【請求項 6】 前記飛ばすフレームの数は、 $Skip\_k = Integer [Dist(k) / (a \cdot Dist(k) + b)]$  の計算式により調整されることを特徴とする請求項 5 記載の動映像の適応的ディスプレイ速度自動調節装置（ここで、 $i\_p\_k$  は  $k$  番目のカットから  $k+1$  番目のカットまでのフレームに対して適用した飛ばすフレームの数、 $Dist(k)$  は連続する二つのカットの間の総フレームの数、 $a$  は  $Dist(k)$  の大きさによる自動速度調節の程度を決めるための所定の定数、 $b$  はカットとカット間をディスプレイするに必要な最小限の時間を定義するための所定の定数、 $Integer$  は算出された値の整数化）。

【請求項 7】 前記  $Dist(k)$  が大きければ、飛ばすフレームの数 ( $Skip\_k$ ) が増加して高速期間内で相対的により速くディスプレイされ、 $Dist(k)$  が小さければ、飛ばすフレームの数 ( $Skip\_k$ ) が減少して高速期間内で相対的によりゆっくりディスプレイされることを特徴とする請求項 6 記載の動映像の適応的ディスプレイ速度自動調節装置。

【請求項 8】 前記  $a$  が 0 である場合、全てのカットと

カット間の期間は、その長さにかかわらず、すべて一定の  $b$  時間の間にディスプレイされ、

前記  $b$  が 0 である場合、全てのカットとカット間の期間は、通常速度より  $1/a$  倍速くディスプレイされることを特徴とする請求項 6 記載の動映像の適応的ディスプレイ速度自動調節装置。

【請求項 9】 前記動映像検出手段は、動映像の隣接したフレームの間の差映像から動映像の変化率を検出することを特徴とする請求項 1 記載の動映像の適応的ディスプレイ速度自動調節装置。

【請求項 10】 前記ディスプレイ手段は、検出された差映像の大きさを基準にフレームの周期を変更させ低速再生を行うことを特徴とする請求項 1 記載の動映像の適応的ディスプレイ速度自動調節装置。

【請求項 11】 前記変更されるフレームの周期は、 $T'(n) = Torig(n) * mDiff(n) * \beta$  であり、 $T'(n) < Tmin$  であれば  $T'(n) = Tmin$  の計算式により調節されることを特徴とする請求項 4 記載の動映像の適応的ディスプレイ速度自動調節装置（ここで、 $T'(n)$  は  $n$  番目のフレームの変更されたフレームの周期で、 $Torig$  は元のフレームの周期で、 $(NTSC$  の場合、 $1/30$  秒)、 $mDiff(n)$  は  $n$  番目のフレームでの隣接フレームとの差映像の大きさ、 $Tmin$  は器機依存的な最小限のフレームの周期で、 $\beta$  は自動速度調節の程度を決める速度調節係数である）。

【請求項 12】 前記差映像の大きさ ( $mDiff(n)$ ) が大きければ、フレームの周期 ( $T'(n)$ ) が大きくなって低速期間内で相対的によりゆっくりディスプレイされ、差映像の大きさ ( $mDiff(n)$ ) が小さければ、フレームの周期 ( $T'(n)$ ) が小さくなって低速期間内で相対的により速くディスプレイされることを特徴とする請求項 11 記載の動映像の適応的ディスプレイ速度自動調節装置。

【請求項 13】 デジタルデータの記憶手段から動映像ファイルを読み込む段階と、

前記動映像ファイルからカットを検出し連続した二つのカットの間のフレームの数を抽出し、前記動映像の連続した二つのフレームの間の差映像を抽出する段階と、

前記カットの間のフレームの数および差映像情報を、元の動映像ファイルと共に記憶する段階と、

前記記憶されたカットの間のフレームの数を基準に飛ばすフレームの数を調節して、高速ディスプレイを行う段階と、

前記記憶された差映像の大きさを基準にフレームの周期を調節して、低速ディスプレイを行う段階とから成ることを特徴とする動映像の適応的ディスプレイ速度自動調節方法。

【請求項 14】 前記高速ディスプレイ段階で、連続したカットの間の距離が大きければ、飛ばすフレームの数

が増加して高速期間内で相対的により速くディスプレイされ、連続したカットの間の距離が小さければ、飛ばすフレームの数が減少して高速期間内で相対的によりゆっくりディスプレイされることを特徴とする請求項 13 記載の動映像の適応的ディスプレイ速度自動調節方法。

【請求項 15】 前記低速ディスプレイ段階で、二つのフレーム間の差映像が大きければ、フレームの周期が大きくなって低速期間内で相対的によりゆっくりディスプレイされ、二つのフレーム間の差映像が小さければ、フレームの周期が小さくなって低速期間内で相対的により速くディスプレイされることを特徴とする請求項 13 記載の動映像の適応的ディスプレイ速度自動調節方法。

【請求項 16】 前記ディスプレイ段階で、動映像ファイルの変速期間内で変速ディスプレイモード又は自動速度調節モードを選択的に行うことを特徴とする請求項 13 記載の動映像の適応的ディスプレイ速度自動調節方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、動映像のディスプレイ方法に関するもので、特に、高速ディスプレイ（高速再生）または低速ディスプレイ（低速再生）の変速期間内で、その変速された再生期間中の映像の動きの変化に適応させて高速または低速再生速度を変化させる適応的変速を可能にした適応的ディスプレイ速度自動調節装置及び方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の動映像の変速再生モードでは、その再生速度があらかじめ定められた一定な速度に固定されているため、高速又は低速再生を行う場合に視聴者の視覚的特性を満足させることができない。例えば、高速再生の時は、時間による画面の変化の激しい場面では、使用者がその場面を認識しにくく、一方、画面の変化の遅い場面では、早送りしている感じがしない。また、低速再生の時は、時間による画面の変化の激しい場面では、使用者がその場面をゆっくり認識したいと思っても速く過ぎてしまう場合があり、逆に、画面の変化の遅い場面では、画面がさらにゆっくり転換するので、退屈になりやすい。

【0003】通常、高速再生は高速探索を目的として行われ、低速再生は特定の動きをより精密に観察することを目的として行われる。従って、実際に使用者の視覚や感覚的な観点から考えると、高速、低速いずれの場合でも動きの変化の激しい所では、多少ゆっくりした場面転換を期待し、動きの変化の遅い所では、多少速い場面の転換を期待する。しかし、従来の固定的な変速再生では、このような使用者の要求に応ずることができない。

【0004】即ち、従来の映像装置の場合、動映像の再生速度を高速又は低速などの変速状態で再生すると、固定した一定の高速又は低速で再生するので、次のような

問題が生じる。高速再生時、場面の転換が遅い映像の場合は、速い速度で再生しても退屈な場面転換が進行するので高速再生の目的（場面と場面間の動的な視聴）が薄れる。逆に、場面転換が速い映像の場合は、場面転換が速すぎ、探索が難くなる。低速再生時、動きの速い映像の場合は、遅い速度で再生しても場面転換が高速なので、低速再生の目的（場面と場面間の精密な視聴）が損なわれる。逆に、停止映像のように動きのほとんどない映像の場合は、その退屈な進行を長時間にわたって見守らざるを得ない。

【0005】

【発明の解決しようとする課題】本発明は、従来の動映像の変速再生時に発生する問題点を解決するためになされたもので、その目的は、変速再生期間内での映像の変化に応じて再生程度を変えることができるようにすることである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、映像の変化の割合を検出し、その変化に応じてあらかじめ定められている一定速度の高速または低速再生速度より速い速度で再生したり、遅い速度で再生したりすることの特徴とするものである。このように、本発明は、映像の動的特性によってその変速再生期間内での再生速度を人間の視覚特性に合わせて適応的に変化させる。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明による動映像の適応的ディスプレイ速度自動調節装置およびその方法の好ましい実施形態を添付の図面を参照して詳しく説明する。図 1 は、本実施形態の動映像の適応的ディスプレイ速度自動調節装置によるブロック図であり、図 2 は、動映像の適応的ディスプレイ速度自動調節方法による流れ図である。図 1 に示したように、本実施形態の動映像の適応的ディスプレイ速度自動調節装置は、デジタル動映像ファイル 101 で変速再生期間中の再生速度を制御するために映像の変化の程度を検出し、映像中のカットを抽出し、カットとカット間のフレームの数を計算するカット検出モジュール 102a と、映像のフレーム間の差映像を求めて記憶する差映像検出モジュール 102b から成る速度調節用の情報検出モジュール 102 と、カット検出モジュール 102a および差映像検出モジュール 102b の検出情報を含む変速用動映像データを記憶する第 1 記憶モジュール 103 および定速用動映像データを記憶する第 2 記憶モジュール 104 と、カット間のフレーム数やフレーム間の差映像から映像の変化程度を判断して変速再生期間中のディスプレイ速度を加減制御するディスプレイモジュール 105 とを含む。

【0008】カット検出モジュール 102a では、場面転換の判定のためのカットの検出、検出されたカットの索引付け、カットとカット間の距離（フレームの数）情報を抽出して記憶する。差映像検出モジュール 102b

では、各フレームごとに次のフレーム間の差映像を検出して動き（映像の動き）の変化の程度を記憶する。ディスプレイモジュール 105 では、高速再生に対する、抽出したカットとカット間の距離（フレームの数）に関するアルゴリズムと、低速再生に対する、検出した動きの変化率と速度に関するアルゴリズムを有する。

【0009】図 2 は、上記した本発明の動映像の適応的速度自動調節方法の流れ図を示しており、具体的な動作関係を図 1 を参照して説明する。動映像の適応的速度自動調節装置は所定の動映像ファイル 101 を読み込む

（201）。速度調節用の情報検出モジュール 102 の段階では、カット検出モジュール 102 a および差映像検出モジュール 102 b のそれぞれの実行を同時に行う。カット検出と差映像検出とが同時に行われた後、それぞれのモジュールから検出された情報が新たな動映像データと動映像ファイルと共に記憶される。これは、図 1 における第 1 記憶モジュール 103 および第 2 記憶モジュール 104 に対応する。

【0010】まず、カット検出段階 202 は次の過程で行われる。カットは動映像の場面と場面との間を区分する要素である。従って、映像での場所や背景などが変わるように、画面が急激に変わる場面の境界と定義されるカットを検出し、検出されたカットの索引付け、カットとそのカットに続く次のカットと間のフレームの数（距離情報）を計算して、その情報を動映像ファイルと共に記憶する（204）。

【0011】上記のように、カットを検出しカット間のフレームの数を求める方法（アルゴリズム）は任意の周知の方法を使用することができる。本実施形態ではカラーヒストグラムを用いる。これは、連続した二つのフレームの間のカラーヒストグラムの差が臨界値以上であるとき、この場面を同じカットと見ることである。次に、カットとカット間の距離、つまり連続する二つのカットの間の距離情報（フレームの数）はその検出した二つのカットの間に入るフレームの数で示す。このように抽出されたカット情報（カットの位置）とカット間の距離情報（フレームの数）を、連続したフレームで構成された元の、すなわちオリジナルの動映像ファイル 101 と共に第 2 記憶モジュール 104 に記憶する。第 2 記憶モジュール 104 は、第 1 記憶モジュールと同様なメモリを使用してメモリ領域を適切に分配することによって実現できる。

【0012】次に、差映像検出段階（203）は次の過程によって行われる。差映像の大きさは、隣接した二つのフレームの間の動きの差で、時間的に前後にある二つのフレームの間に、大きな動きが存在するか、画面そのものが変わる場合に大きくなる。従って、差映像の大き\*

$$\text{Skip\_k} = \text{integer}[\text{Dist}(k) / (a \text{Dist}(k) + b)]$$

-----式 1

$$\text{If } (\text{Dist}(k) < b) \text{ then Skip\_k} = 1 \text{ -----式 2}$$

\* さは、n 番目のフレーム、n+1 番目のフレームにそれぞれ対応するピクセル値を減算して求めればよい。このように求められた差映像の大きさの情報を、連続したフレームで構成された元の動映像ファイル 101 と共に第 2 記憶モジュール 104 に記憶する（204）。

【0013】記憶段階（204）は、カット検出や差映像検出の結果を、元の動映像ファイルと共に記憶する。このように記憶されたカット検出情報や差映像検出情報を利用して使用者の要求による高速再生又は低速再生の実行時に映像に適応させた変速制御を行う。その過程は、段階（205）ないし段階（210）の手続きで行われ、図 1 のディスプレイモジュール 105 により行われる。

【0014】使用者が高速再生を望む場合は、飛ばすフレームの数（スキップさせるフレームの数）を調節して高速期間内での速度を適切に調節し、低速再生を望む場合は、フレームの周期を変更して低速期間内での速度を適切に調節する。

【0015】まず、使用者により高速再生が要求された場合について説明する。本発明で高速再生を望む場合、画面の変化率が大きければ高速再生注に本来の高速再生速度よりゆっくりディスプレイし、逆の場合は、本来の高速再生速度より速くディスプレイすることによって、使用者の感じる変化率を比較的に一定に維持させる。このように、高速再生速度をその期間内で映像に適応させて加/変速制御することで、使用者は動映像の変速期間にかかわらず、高速変速の全期間にわたってほぼ同じ認識程度で再生速度を調節して動映像を細密に探索することができる。これは、従来の動映像の高速再生では飛ばすフレームの数が固定されていたことによる、重要なフレームが多く含まれている区間でも高速に進行して精密に探索することができなかったという制約を解決している。従来では、高速ディスプレイ時に元のフレームを一定の間隔（例えば、五つのフレーム）で飛ばしてディスプレイしていた。本明細書では、従来の高速再生および低速再生を、普通の早さの高速再生および普通の早さの低速再生という。本実施形態では、上記したような適応的な加/変速での再生と普通の早さの高速再生および低速再生を使用者が選択できるようにしている。

【0016】上記したように、高速再生期間内での適応的加/変速制御のために、高速再生か否かを判断する（205）。高速再生の場合、ディスプレイモジュール 105 は高速ディスプレイ段階 206 で次のようなディスプレイ制御を実行するによって、適応的加/変速が行われる。即ち、次式のようなアルゴリズムにより飛ばすフレームの数を調整する。

ここで、 $Skip\_k$ は、 $k$ 番目のカットから $K+1$ 番目のカットまでのフレームに対して適用した飛ばすフレームの数、 $Dist(k)$ は、連続する二つのカットの間の距離情報(総フレームの数)、 $a$ は $Dist(k)$ の大きさによる自動速度調節の程度を決めるための所定の定数、 $b$ は一つのカットとカット間をディスプレイするのに必要な最小限の時間を定義するための所定の定数、そして $integer$ は算出した値の整数化を示す。

【0017】カットとカットとの間が短か過ぎてディスプレイ時間 $b$ より短い場合、式2によって通常で10 ディスプレイし、その期間の情報を無くさないようにする。 $Dist(k)$ 値、 $a$ と $b$ の値は予め決められているので、飛ばすフレームの数を調節すると、カット間の距離が大きければつまり、 $Dist(k)$ が大きければ、飛ばすフレームの数 $Skip\_k$ が増加し、高速期間内で相対的により速くディスプレイされる。 $Dist(k)$ が小さければ(カットとカット間の距離が小さければ)、飛ばすフレームの数 $Skip\_k$ が減少して高速期間内で相対的によりゆっくりディスプレイされる。

【0018】また、全体の速度を調節するための定数 $b$ や相対的な速度を調節する定数 $a$ を適切に指定することで、飛ばすフレームの数 $Skip\_k$ がカットとカット間の距離と共に考えられ、速度の自動調節程度を変更することができる。この時 $a$ が0である場合の全てのカットとカット間の期間は、その長さに関係なくすべて一定の $b$ 時間の間ディスプレイされる。そして、 $b$ が0である場合の全てのカットとカット間の期間は、普通の早さより $1/a$ 倍だけ速くディスプレイされ、一般的な高速ディスプレイ方式となる。

【0019】次に、使用者により低速再生が要求される場合について説明する。本実施形態で低速再生を望む場合、動映像の動きが大きければ低速再生期間内で普通の低速再生の速度よりゆっくりディスプレイし、逆の場合は、普通の低速再生の速度より速くディスプレイすることによって、使用者の感じる変化率を比較的に一定に維持させる。このように、低速再生速度をその期間内で適応的に加/変速制御することで、使用者は動映像の変速期間にかかわらず、低速変速の全期間にわたってほぼ同じ認識程度で再生速度を調節して動映像を精密に探索することができる。これは、従来の動映像の低速再生でフレームの周期が固定されているため、重要なフレームがたくさん含まれてない期間でも低速で進行して、退屈な探索が行われるとの制約が解消される。ここで前記フレームの周期とは、一つのフレームが画面にディスプレイされている時間、つまり、「 $Torig$ 」と表現される正常再生時の周期を意味する。従来では低速ディスプレイ時に正常再生時のフレームの周期より大きくフレームの周期を指定することにより、ゆっくりディスプレイしている。本実施形態では、普通の早さの低速再生と適応的な加/変速の低速再生を使用者が選択的に実行できる

ようにした。

【0020】低速再生期間内で適応的な加/変速制御を段階(207)で選択した場合、ディスプレイモジュール105は低速ディスプレイ段階(208)で次のようなディスプレイ制御を実行するによって、適応的な加/変速が行われる。 $T'(n) = Torig(n) * mDiff(n) * \beta$ であり、 $T'(n) < Tmin$ であれば $T'(n) = Tmin$ のアルゴリズムでフレームの周期を変更させることにより、低速再生期間内で適応的な加/変速が行われる。ここで $T'(n)$ は $n$ 番目のフレームの変更されたフレームの周期で、 $Torig$ は正常再生時のフレームの周期で、(NTSCの場合、 $1/30$ 秒)、 $mDiff(n)$ は $n$ 番目のフレームでの隣接フレームとの差映像の大きさ、 $Tmin$ は器機依存的な最小限のフレームの周期で、 $\beta$ は自動速度調節の程度を決める速度調節係数である。 $Torig(n)$ 、 $Tmin$ 、 $\beta$ 値は予め決められるので、フレームの周期( $T'(n)$ )の調節を行うと、差映像の大きさ( $mDiff(n)$ )が大きければフレームの周期( $T'(n)$ )が大きくなって、低速期間内で相対的によりゆっくりディスプレイされ、差映像の大きさ( $mDiff(n)$ )が小さければフレームの周期( $T'(n)$ )が小さくなって、低速期間内で相対的により速くディスプレイされる。

【0021】低速再生アルゴリズムは速度調節係数 $\beta$ を適切に指定することにより、フレームの周期が差映像の大きさと共に、速度の自動調節程度を変更させることができる。このように、変速期間内での適応的なディスプレイ速度自動調節は、段階(209)で停止要求があるまで行い、停止要求があれば段階(210)で変速ディスプレイを中止して動映像ファイルを読み込む段階(201)に戻る。

【0022】

【発明の効果】以上で詳述したように、本発明の動映像の適応的な速度自動調節装置およびその方法によれば、動映像を速く又はゆっくりディスプレイする場合、人間の視覚や感覚的な特性を考えて、加/変速期間内での変速程度が自動調節できる。例えば、高速探索の場合、場面の变化のほとんどない所はより速く通し、場面の变化の激しい所ではよりゆっくりした動きで探索することができる。例えば、低速探索の場合、動映像の動きのほとんどない所はより速く通し、動映像の動きの激しい所はよりゆっくり進行させ、精密に探索することができる。このように変速期間内で、その変速速度より相対的に速く又は、ゆっくりとディスプレイすると、スポーツ中継のような動きの多い映像でも精密な探索が可能になり、音楽会などのようにあまり動かない映像では、高速に探索することができる。なお、本発明は、既存の普通の早さの高速再生および低速再生又は本発明の適応的な加/変速制御段階を選択的に行うことによって、使用者の探索

目的に適した変速再生が可能になり、自動速度調節係数の設定でその変速の程度を決めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の動映像の自動速度調節装置を示したブロック図である。

【図 2】 本発明の動映像の自動速度調節方法を示した流れ図である。

\* 【符号の説明】

101：動映像ファイル

102：速度調節

情報の検出モジュール

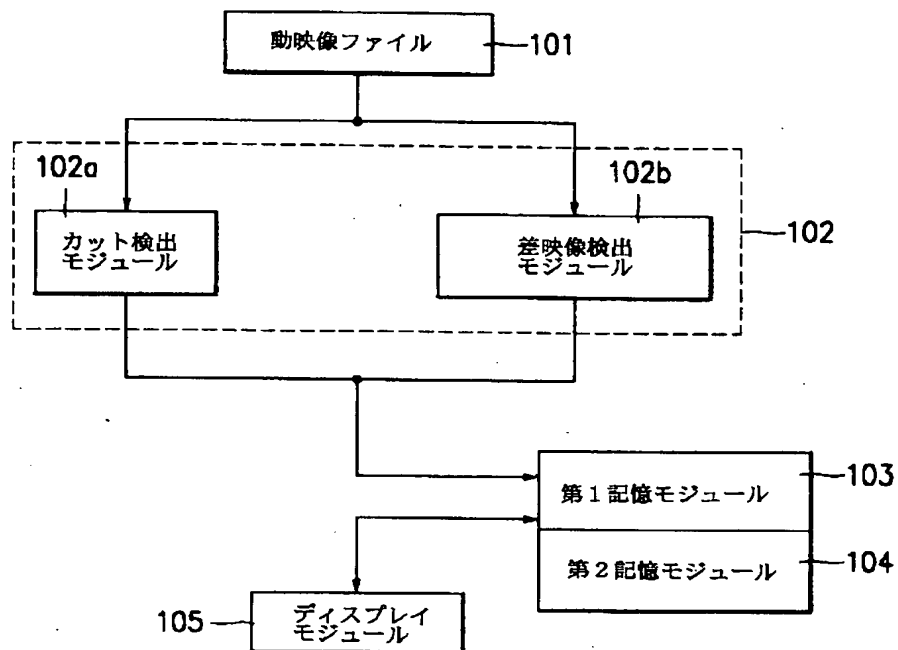
103、104：記憶モジュール

105：ディスプ

レイモジュール

\*

【図 1】



【図2】

